

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-215778**

(43)Date of publication of application : **05.08.1994**

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/12

(21)Application number : **05-006048** (71)Applicant : **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**

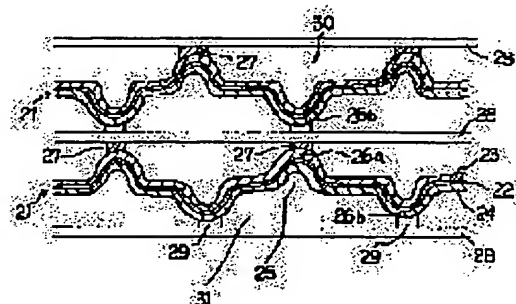
(22)Date of filing : **18.01.1993** (72)Inventor : **SATAKE TOKUMI
WATANABE KIYOSHI
NANJO FUSAYUKI
MIYAMOTO HITOSHI
TAKENOBU KOICHI**

(54) **SOLID ELECTROLYTE-TYPE FUEL CELL**

(57)Abstract:

PURPOSE: To lower the electric resistance, lessen the quantities of oxygen electrodes and a fuel cell, improve electricity generation efficiency, and lower the cost.

CONSTITUTION: A hollow part 25 is formed in both sides of an electricity generating layer 21 consisting of a fuel electrode 23, a solid electrolyte 22, and an oxygen electrode 24. The projected part 26a in the outer side of the hollow part 25 in the fuel electrode side and an inter connector layer 28 are electrically joined with a first conductive adhesive 27 and at the same time a projected part 26b in the outer side of a hollow part 25 in the oxygen electrode side of another electricity generating layer 21 and the projected part 26a are set face to face and joined with a second conductive adhesive 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of

rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3145522

[Date of registration] 05.01.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[MENU](#) [SEARCH](#) [INDEX](#) [DETAIL](#) [JAPANESE](#)

1 / 1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-215778

(43) 公開日 平成6年(1994) 8月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02		E 8821-4K		
8/12		8821-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-6048

(22) 出願日 平成5年(1993) 1月18日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 佐竹 徳己

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72) 発明者 渡辺 潔

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72) 発明者 南條 房幸

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社神戸造船所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

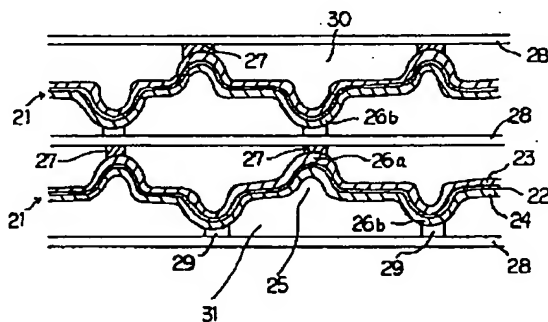
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、電気抵抗を小さくし、酸素電極及び燃料電池の量を少なくすることができ、発電効率の向上、コスト低減化をなし得ることを主要な目的とする。

【構成】 燃料電極(23)、固体電解質(22)、酸素電極(24)の3層からなる発電層(21)の両面に窪み部(25)を設け、燃料電極側の前記窪み部(25)の外側の凸部(26a)に第1導電性接着剤(27)を介してインタコネクタ層(28)と電気的接合を行うと共に、前記凸部(26a)に対向して他の発電層(21)の酸素電極側の窪み部(25)の外側の凸部(26b)を第2導電性接着剤(29)を介して接合したことを特徴とする固体電解質型燃料電池。



(2)

特開平6-215778

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電極、固体電解質、酸素電極の3層からなる発電層の両面に窪み部を設け、燃料電極側の前記窪み部の外側の凸部に第1導電性接着剤を介してインタコネクタ層と電気的接合を行うと共に、前記凸部に対向して他の発電膜の酸素電極側の窪み部の外側の凸部を第2導電性接着剤を介して接合したことを特徴とする固体電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体電解質型燃料電池(SOFC)に関し、特に発電の他、水電解やCO₂電解等の電解セルにも使用可能なSOFCに関する。

【0002】

【従来の技術】 図3は、従来のSOFCの概略図を示す(実願平2-48031号)。

【0003】 図中の符号1は発電層であり、固体電解質2の両側に酸素電極3と燃料電極4を夫々配置した構成となっている。前記発電層1の上下には、インタコネクタ材5の両側に酸素電極層6と燃料電極層7を積層した積層体8a、8bが配置されている。前記発電層1の上側の外側頂部9は上方の積層体8aと接合し、それにより生じた空間で燃料通路10を形成している。一方、前記発電層1の下側の外側頂部11は下方の積層体8bと接合し、それにより生じた空間で酸化材通路12を形成している。

【0004】 これは、本願発明でも明らかとしている通り、それ以前の主流で考えられていた構造に対し、支持部材等、直接発電に関与しない部材を不要としたことで、この分野にあっては実に重要な考案である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、SOFCは発電効率が60%を越え、エネルギー対策上重要な位置付けにあるものであるが、製造コスト等の対策が必要とされている。この点から図3の従来技術は重要なポイントを突いたものであるが、発電そのものに直接関与しない酸素電極層6と燃料電極層7を必要としていた。

【0006】 この理由は、発電層1にディンプル構造を採用した為、発生した電子がディンプル部(窪み部)に集中し、そのままインタコネクタ材と接合すると、電気的抵抗が大きくなる為、電子を拡散し電子の横流れをできるようにディンプル部に夫々電極材と接するようにしたためである。

【0007】 本発明は上記事情を鑑みてなされたもので、夫々の特性を生かし、極力電気抵抗を減らすことを

2

目的とし、併せ電池としての構成を部材を減じるようにした固体電解質型燃料電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、燃料電極、固体電解質、酸素電極の3層からなる発電層の両面に窪み部を設け、燃料電極側の前記窪み部の外側の凸部に第1導電性接着剤を介してインタコネクタ層と電気的接合を行うと共に、前記凸部に対向して他の発電膜の酸素電極側の窪み部の外側の凸部を第2導電性接着剤を介して接合したことを特徴とする固体電解質型燃料電池である。

【0009】

【作用】 SOFCは、電解質にセラミックスであるYSZを用いる為、夫々の電池構成部材の熱膨脹率を一致化させて、電解質が熱膨脹差によって互いが拘束されていることから来る変形による割れを防ぐよう工夫されている。

【0010】 このことから、電解質に合わせた熱膨脹率の燃料電極・酸素電極・インタコネクタ材が求められ、材料自信の持つ電気抵抗はある程度無視され用いられる。この場合の代表的な材料事例として、本発明者らの実験の結果から次のように求めた。

インタコネクタ材: LaSrCrO₃ (厚さ1mm)

水素側: 導電率1s/cm、抵抗0.1Ω・cm²

酸素側: 導電率30s/cm、抵抗0.03Ω・cm²

平均: 導電率10s/cm、抵抗0.01Ω・cm²

酸素電極材: LaSrMnO₃ (厚み50μm)

導電率20s/cm、抵抗2.5×10⁻⁴Ω・cm²

燃料電極材: Ni/YSZ (60:40) (厚み50μm)

導電率500~1000s/cm、抵抗1×10⁻⁶Ω・cm²

【0011】 抵抗はいずれも縦流れ方向であるが、このことから明らかな通り、構造部材として独自に強度を保有すべき程度の厚みを必要とすることを含めインタコネクタ層が圧倒的に電気抵抗が大きく、この電気的流れを極力短くしてやる必要がある。

【0012】 また、これらを模式的な電氣流れで示す図4を当てはめてみると、ディンプルのピッチを3mmとしたとき、電子の横流れは1.5mm、このときインタコネクタをLaSrCrO₃として厚さ2mmのときの燃料電極(Ni/YSZ)と酸素電極(LaSrCrO₃)の厚みを変えたときのこれら三相全体の抵抗は下記「表1」の通りである。

【0013】

【表1】

(3)

特開平6-215778

		酸素極の厚さ			
		50 μm	100 μm	150 μm	200 μm
燃料極の 厚さ	50 μm	0.25	0.14	0.10	0.085
	100 μm	0.25	0.14	0.10	0.081
	150 μm	0.25	0.14	0.10	0.080
	200 μm	0.25	0.13	0.10	0.079

単位: $\Omega \cdot \text{cm}^2$

【0014】この表1から明らかなように、燃料電極側は精々50 μm の厚みとすればよいが、酸素電極側は電気抵抗を減じるには厚さに大きく依存している。本発明では、こうした横流れによる抵抗が生じないので、発電層の酸素電極とインタコネクタの接続にあっても、比較的薄い接着材（通常は酸素電極と同材を用いる）を電気的に結合し得る程度に塗布すればよいことが分かる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1を参照して説明する。

【0016】図中の符号21は発電層を示し、固体電解質22の上下面に燃料電極23と酸素電極24を夫々形成した構成になっている。前記発電層21の両面には多数のディンプル（窪み部）25が形成され、そのディンプル25の反対側は凸部26a、26bが形成されている。前記発電層21の燃料電極側の凸部26aは、前記燃料電極23と共材の接着剤27を介してインタコネクタ材28に接続されている。一方、前記発電層21の酸素電極側の凸部26bは、前記酸素電極23と共材の接着剤29を介してインタコネクタ材28が接続されている。なお、図中の符号30は、発電層21と接着剤27とインタコネクタ材28で囲まれた領域、つまり燃料電極23に燃料ガスを供給する燃料通路である。また、図中の符号31は、発電層21と接着剤29とインタコネクタ材28で囲まれた領域、つまり酸素電極24に酸素を供給する酸化材通路である。

【0017】このように、この実施例に係るSOFCは、固体電解質22の上下面に燃料電極23と酸素電極24を

夫々形成した構成した発電層21を一段置きに構成し、かつ前記発電層21の燃料電極側の凸部26aを前記燃料電極23と共材の接着剤27を介してインタコネクタ材28に接続するとともに、発電層21の酸素電極側の凸部26bを前記酸素電極23と共材の接着剤29を介してインタコネクタ材28が接続させた構成になっているため、抵抗の大きなインタコネクタ材における電子の横流れが生じることを抑制できる。

【0018】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明によれば、電気抵抗を小さくできると共に、酸素電極及び燃料電池の量を少なくすることができ、発電効率を高めるとともにコスト低減をなし得る固体電解質型燃料電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る固体電解質型燃料電池の説明図。

【図2】図1の固体電解質型燃料電池の一構成である発電層の概略的な斜視図。

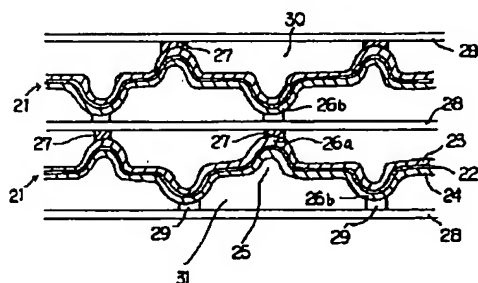
【図3】従来の固体電解質型燃料電池の説明図。

【図4】図3の固体電解質型燃料電池における電子の流れを示す模式図。

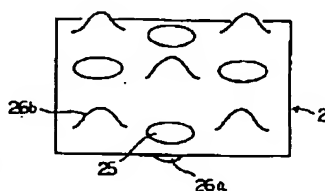
【符号の説明】

21…発電層、22…固体電解質、23…燃料電極、24…酸素電極、25…ディンプル、26a、26b…凸部、27、29…接着剤、30…燃料通路、31…酸化剤通路。

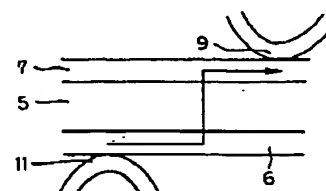
【図1】



【図2】



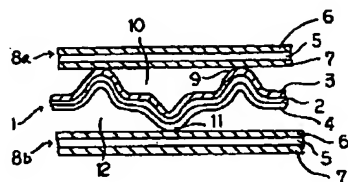
【図4】



(4)

特開平6-215778

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 宮本 均

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 武信 弘一

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号
三菱重工業株式会社神戸造船所内